

PERBANDINGAN KUALITAS KEKUATAN BRIKET BATUBARA NONKARBONISASI DENGAN BAHANPEREKAT SINGKONG, TEPUNG GAPLEK DAN TEPUNG TAPIOKA

STRENGTH QUALITY COMPARISON OF NONCARBONIZATION BRIQUET BY CASSAVA, DRIED CASSAVA FLOUR AND TAPIOCA FLOUR AS A BINDER

Sandy Prayudha¹, Harminuke Eko Handayani², Syarifudin³

¹²³Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Palembang – Prabumulih KM. 32, Indralaya 30662, Indonesia

Tlp.: +6285263202612, Email: sandy_7n6@yahoo.com

ABSTRAK

Pembriketan merupakan suatu metode pengolahan batubara yang dapat dipilih untuk menaikkan nilai dari batubara. Cara pengolahan dengan pembriketan cukup sederhana yaitu dengan melakukan pencetakan batubara yang berukuran halus dengan tekanan tertentu menggunakan bahan perekat atau tanpa bahan perekat. Penelitian dilakukan untuk membandingkan dan memilih bahan perekat yang memberikan kekuatan paling tinggi bagi briket batubara nonkarbonisasi. Bahan perekat yang digunakan adalah singkong, tepung gaplek dan tepung tapioka. Bahan perekat ini dipilih karena hampir disetiap daerah di Indonesia dapat ditemukan bahan – bahan ini. Batubara akan dicampur dengan bahan perekat singkong, tepung gaplek dan tepung tapioka dengan kadar sebesar 10%; 7,5% dan 5% kemudian dilakukan pencetakan dengan kekuatan alat sebesar 1,5 ton. Setelah pencetakan briket akan dikeringkan dengan waktu yang sama selama 16 hari untuk menghilangkan kandungan air pada briket batubara nonkarbonisasi. Setelah proses pengeringan dilakukan pengujian kekuatan pada briket batubara nonkarbonisasi dengan uji kuat tekan atau beban pecah. Briket batubara nonkarbonisasi menggunakan bahan perekat tepung tapioka dengan setiap kadar yang berbeda selalu memiliki kekuatan tertinggi yaitu berturut – turut sebesar 74,74 kg/cm²; 46,17 kg/cm² dan 38,09 kg/cm².

Kata kunci: pembriketan, bahan perekat, kekuatan

ABSTRACT

Coal briquetting is one of coal upgrading methode. Coal briquetting is simple, coals in grain size pressed with binder or without binder. The research's purpose is to compare and choose binder which gave the best strength quality. Binders are cassava, dried cassava flour and tapioca flour. We can find cassava almost every place in Indonesia. Coals mixed with cassava, dried cassava flour and tapioca flour as binder. Coal mixed with 10%; 7,5% and 5% binder and pressed 1,5 ton in strength. Briquetts were drying for 16 days to decreases moisture content in briquetts. Briquetts which have been drying for 16 days tested by strength test to knows the strength of noncarbonization briquetts. Briquetts which used tapioca as binder are the strongest than other, the strength with 10%; 7,5% and 5% binder is 74,74 kg/cm²; 46,17 kg/cm² d 38,09 kg/cm².

Keywords: briquetting, binder, strength

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi batubara yang besar. Batubara hasil tambang biasanya digerus dan dicuci kemudian dipasarkan. Untuk menaikkan nilai dari batubara hasil tambang ada baiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Salah satu cara pengolahan yang dapat dipilih adalah dengan pembriketan. Pengolahan dengan cara ini cukup sederhana yaitu

melakukan pencetakan dengan tekanan tertentu menggunakan bahan perekat atau tanpa menggunakan bahan perekat. Secara umum pembuatan briket terdiri dari empat tahapan yaitu tahap persiapan, pencampuran, pencetakan dan pengeringan. Nantinya briket bisa digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memilih bahan perekat yang memberikan kekuatan paling baik di antara singkong, tepung galek dan tepung tapioka. Bahan – bahan perekat tersebut dipilih karena hampir di setiap wilayah Indonesia dapat dijumpai tumbuhan yang menjadi bahan baku tepung galek dan tepung tapioka.

Singkong merupakan hasil pertanian yang dapat ditemui hampir di setiap daerah di Indonesia dan berharga murah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia produksi singkong Indonesia tahun 2013 mencapai 23.936.921 ton. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan menjadikan singkong sebagai bahan perekat briket batubara. Selain itu singkong memiliki kemungkinan bisa merekatkan butiran – butiran batubara karena singkong merupakan bahan pembuatan tepung tapioka yang biasanya digunakan sebagai bahan perekat. Selain itu singkong juga dapat dibuat menjadi tepung galek yang juga berkemungkinan dapat memberikan kekuatan pada briket yang dihasilkan nantinya.

Batubara berukuran halus akan dirubah menjadi berukuran lebih besar. Pada pembuatan briket batubara, batubara adalah bahan utama yang digunakan. Batubara akan berfungsi sebagai penghasil energi utama pada briket. Batubara yang digunakan sebagai bahan baku briket biasanya berukuran 0 sampai 3mm, dalam jumlah yang kecil (beberapa persen) berukuran lebih dari 3 mm dan dibawah 5 mm diizinkan. Untuk mendapatkan briket dengan kualitas yang baik sangat penting untuk memiliki distribusi ukuran butir yang beragam, dengan butir yang halus di antara butir yang kasar [1]. Bahan perekat memiliki peran penting dalam hal ini, maka perlu dipilih bahan perekat yang bisa memberikan kekuatan yang baik bagi briket yang dihasilkan. Jenis bahan perekat bisa berupa bahan perekat organik atau anorganik dan nantinya jenis ini akan mempengaruhi kualitas kekuatan briket yang dihasilkan. Bahan perekat organik memiliki kemampuan untuk merekatkan permukaan dan sebagian dapat meresap hingga pori-pori bahan baku batubara, contohnya larutan kanji sedangkan bahan perekat anorganik hanya mampu merekatkan bahan baku batubara dipermukaannya saja [2]. Pada briket batubara akan terjadi pengikatan antar partikel – partikel yang sejenis atau yang biasa disebut *cohesive joining* dan antar partikel – partikel yang berlainan jenis yang disebut dengan *adhesive joining* [3]. Bahan perekat akan mengisi ruang yang terbentuk antar butiran – butiran batubara. Kekuatan briket batubara juga akan dipengaruhi oleh kadar bahan perekat yang digunakan, semakin banyak kadar yang dicampurkan maka akan semakin bagus kualitas kekuatan briket yang dihasilkan. Bahan perekat akan berfungsi dengan baik jika berada pada kondisi cair sehingga dapat membasahi semua butiran batubara [4]. Pengurangan kandungan air dan proses pengeringan ini akan berpengaruh pada kekuatan dan kandungan air briket produk yang dihasilkan. Terjadi peningkatan kekuatan seiring dengan berkurangnya kandungan air dan selama masa pengeringan hingga tercapai kekuatan tertinggi briket yang dihasilkan [5].

Singkong merupakan hasil pertanian yang dapat ditemui hampir di setiap daerah di Indonesia dan berharga murah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia produksi singkong Indonesia tahun 2013 mencapai 23.936.921 ton [6]. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan menjadikan singkong sebagai bahan perekat briket batubara. Singkong, ketela pohon atau ubi kayu memiliki nama latin *manihot utilissima*. Umbinya dikenal luas sebagai salah satu bahan makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Tinggi tumbuhan ini bisa mencapai 7 meter dengan cabang agak jarang. Akar tunggang dengan sejumlah akar cabang yang kemudian membesar menjadi umbi akar yang dapat dimakan. Ukuran umbi rata – rata bergaris tengah 2 – 3 cm dan panjang 50 – 80 cm. Bagian dalamnya berwarna putih atau kekuning – kuning. Umbi singkong tidak tahan simpan meskipun ditempatkan di lemari pendingin [7]. Selain itu singkong memiliki kemungkinan bisa merekatkan butiran – butiran batubara karena singkong merupakan bahan pembuatan tepung tapioka yang biasanya digunakan sebagai bahan perekat. Selain itu singkong juga dapat dibuat menjadi tepung galek yang juga berkemungkinan dapat memberikan kekuatan pada briket yang dihasilkan nantinya.

Tepung galek adalah butiran kering dari hasil penggilingan galek dan parutan kering umbi. Biasanya tepung galek digunakan untuk bahan baku pakan dan makanan ringan. Umbi dikupas kemudian dicuci. Setelah itu umbi diparut. Kemudian hasil parutan diperas untuk mengurangi kadar airnya. Umbi yang telah diperas tadi dijemur atau dikeringkan dengan alat pengering. Setelah kering (kadar air kurang dari 14%) atau jika dibolak balik terdengar suara gemerisik tepung galek kasar digiling hingga halus [8].

Tepung tapioka, tepung singkong, tepung kanji, atau aci adalah tepung yang diperoleh dari umbi akar ketela pohon atau dalam bahasa Indonesianya yaitu singkong. Tepung ini sering digunakan untuk membuat makanan dan bahan perekat. Tepung ini merupakan saripati dari singkong, untuk itu pati tersebut harus dikeluarkan dari singkong. Secara sederhana tepung tapioka dapat dibuat dengan cara mencampurkan singkong yang telah dikupas dan diparut menjadi ukuran halus dengan air (biasanya perbandingan singkong dan air 1:2). Pada proses pencampuran harus selalu dilakukan pengadukan

agar pati yang ada pada singkong lebih banyak yang lepas. Campuran kemudian disaring dengan menggunakan kain seperti memeras kelapa. Biarkan pati mengendap (1 malam), pati akan mengendap sebagai pasta. Buang cairan yang berada di atasnya dan jemur hingga kering. Setelah kering haluskan dan ayak. Agar mendapatkan pati yang banyak sebaiknya dipilih singkong yang manis atau belum terlalu tua [9].

Uji kualitas kekuatan briket batubara dilakukan dengan uji kuat tekan. Briket diuji dengan memberikan gaya yang sejajar sumbu vertikal [10] untuk mencari besarnya dapat digunakan rumus:

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Keterangan: P = (N/cm²)

F = gaya (N)

A = luas penampang (cm²)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kualitatif untuk mengetahui bahan perekat yang paling baik diantara singkong, tepung galek dan tepung tapioka sebagai bahan perekat briket batubara nonkarbonisasi. Penelitian dilakukan dengan percobaan dan pengamatan di laboratorium.

2.1 Alat – Alat dan Bahan – Bahan Percobaan

Alat yang digunakan adalah lumpang sebagai alat gerus, *screen* -3mm, alat timbang, gelas ukur, pipet tetes, spatula, sendok, parutan, *thermocouple*, wadah plastik, cetakan briket ukuran diameter dalam 3,1 cm tinggi 7,5 cm diameter penekan 3 cm, alat tekan briket, alat uji kuat tekan dan plastik *sample*. Bahan – bahan yang digunakan adalah batubara jenis *subituminous* sebagai bahan baku utama. bahan perekat singkong, tepug galek dan tepung tapioka. Bahan lainnya yaitu air dan minyak kelapa.

2.2 Prosedur Percobaan

Batubara bahan baku digerus dengan menggunakan lumpang sehingga berukuran halus dan disaring menggunakan *screen* berukuran -3mm. Batubara yang tidak lolos saringan digerus kembali. Batubara yang telah berukuran halus kemudian ditimbang dengan persentase 90%; 95% dan 92,5% terhadap total campuran batubara dan bahan perekat. Untuk bahan perekat juga dilakukan penimbangan dengan persentase 5%; 7,5% dan 10% terhadap total campuran batubara dan bahan perekat. Komposisi bahan ini dapat dilihat pada tabel 1. Untuk satu briket batubara total campuran batubara dan bahan perekat adalah 35 gram. Singkong yang telah diparut ditambahkan dengan 10 gram air lalu dipanaskan dengan suhu 90 – 100°C pemanasan dilakukan sampai campuran berubah lengket seperti lem. Hal yang sama juga dilakukan pada tepung galek dan tepung tapioka. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah proses pencampuran dengan batubara. Bahan perekat yang telah dipersiapkan tadi kemudian dicampurkan dengan batubara yang telah ditimbang tadi. Selanjutnya campuran tadi dicetak dengan menggunakan kekuatan pencetakan pada alat sebesar 1,5 ton. Setelah dicetak briket ditimbang dan dikeringkan selama 16 hari di ruangan bersuhu standar 25°C. briket yang telah dikeringkan kemudian diuji kekuatannya dengan alat uji kuat tekan.

Tabel 1. Komposisi Bahan Perekat dan Batubara

No.	Jenis Perekat	Kadar Perekat		Kadar Batubara	
		Persentase (%)	Berat (gr)	Persentase (%)	Berat (gr)
1	Singkong	5	1,75	95	33,25
		7,5	2,63	92,5	32,37
		10	3,5	90	31,5
2	Tepung galek	5	1,75	95	33,25
		7,5	2,63	92,5	32,37
		10	3,5	90	31,5
3	Tepung tapioka	5	1,75	95	33,25
		7,5	2,63	92,5	32,37
		10	3,5	90	31,5

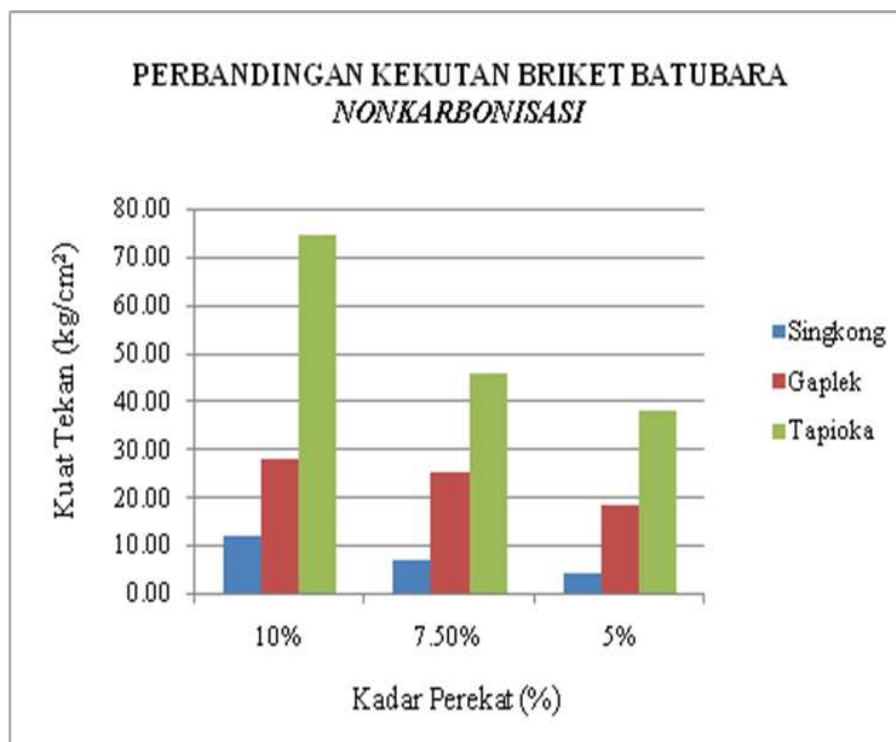
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Briket Batubara Nonkarbonisasi

No.	Jenis Perekat	Persentase Perekat (%)	Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1	Singkong	5	4,33
		7,5	6,93
		10	12,12
2	Tepung gaplek	5	18,47
		7,5	25,11
		10	27,99
3	Tepung tapioka	5	38,09
		7,5	46,17
		10	74,74

Dari briket batubara nonkarbonisasi dengan bahan perekat singkong, tepung gaplek dan tepung tapioka yang telah dibuat dan diuji kekuatannya melalui uji kuat tekan didapatkan data pada tabel 2.

Perbandingan kekuatan briket batubara nonkarbonisasi yang dibuat dapat dilihat pada gambar 1. Pada grafik terlihat pada setiap kondisi pencampuran yaitu 5%; 7,5%; 10% briket batubara nonkarbonisasi dengan bahan perekat tepung tapioka selalu memiliki kekuatan paling tinggi berturut – turut sebesar 38,09 kg/cm²; 46,17 kg/cm²; 74,74 kg/cm²; dan kemudian dengan bahan perekat tepung gaplek berturut – turut 18,47 kg/cm²; 25,11 kg/cm²; 27,99 kg/cm² dan dengan bahan perekat singkong berturut – turut 4,33 kg/cm²; 6,93 kg/cm²; 12,12 kg/cm².



Gambar 1. Perbandingan Kekuatan Briket Batubara Nonkarbonisasi

Briket batubara nonkarbonisasi menggunakan tapioka sebagai bahan perekat memiliki kekuatan tertinggi hal ini dikarenakan tapioka memiliki daya ikat yang paling baik diantara bahan perekat lain tidak hanya sesama tapioka tetapi juga dengan batubara yang digunakan sebagai bahan baku utama. Selain itu tapioka juga memiliki kemampuan meresap melalui rongga – rongga yang terbentuk antar butiran - butiran batubara yang baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Briket batubara nonkarbonisasi dengan bahan perekat tapioka memberikan kekuatan tertinggi yaitu sebesar 74,74 kg/cm² kemudian dengan bahan perekat gaplek dan dengan bahan perekat singkong oleh karena itu bahan perekat tepung tapioka dapat dipilih sebagai bahan perekat briket batubara nonkarbonisasi yang paling bagus diantara yang lainnya. Selanjutnya dapat dipilih tepung gaplek dan terakhir singkong sebagai bahan perekat.

4.2 Saran

Selain kualitas kekuatan kualitas kandungan juga sangat penting untuk diperhatikan oleh karena itu perlu dilakukan pengujian kualitas kandungan (ultimat dan proksimat) dan nilai kalor yang dihasilkan dengan menggunakan bahan perekat singkong, tepung gaplek dan tepung tapioka. Uji pembakaran dan gas buang juga perlu dilakukan untuk mengetahui dampaknya terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dehont, F. (2006). *Coal Briquetting Technology*. France: Sahut Conreur SA
- [2] _____. (2006). *Peraturan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor: 47 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Briket Batubara dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara*. Jakarta: Meteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia
- [3] Suprpto, S., Basyuni, Y., Suratno., Saputra, R., Rofik. (1998). *Pengkajian Pembuatan Briket Batubara*. Laporan penelitian, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral
- [4] Patabang, D. (2012). *Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perekat*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Tadulako
- [5] Santosa, M R. dan Anugrah, S P. (2010). *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian: Universitas Andalas
- [6] Tanaman Pangan (2013)
http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php. diakses 15 Agustus 2013
- [7] Prihatman, K. (2000). *Ketela Pohon Singkong (Manihot Utilisima Pohl)*. Jakarta: Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna
- [8] Cara Pengolahan Tepung gaplek (2011)
<http://sigitwijai.blogspot.com/2011/10/cara-pengolahan-tepung-gaplek.html?m=0>.diakses 20 Agustus 2013
- [9] Prihatman, K dan Esti. (2000). *Tepung Tapioka*. Jakarta: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan LIPI
- [10] Riyanto, S. (2009). *Uji Kualitas Fisik dan Uji Kinetika Pembakaran Briket Jerami Padi dengan dan Tanpa Bahan Pengikat*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Sebelas Maret